

Das Laser Zentrum Hannover e.V.

Welling, Herbert

Veröffentlicht in:
Jahrbuch 1997 der Braunschweigischen
Wissenschaftlichen Gesellschaft, S.31-33



Verlag Erich Goltze KG, Göttingen

HERBERT WELLING, Hannover

Das Laser Zentrum Hannover e.V.

Hannover, 2.5.1997*

Aufgabe des Laser Zentrum Hannover e.V. ist es, das große Potential des Lasers für technologische Anwendungen in der Forschung und in der industriellen Produktion zu erschließen und zu erweitern. Dafür ist die Voraussetzung ein vollständiges Verständnis der Laserstrahlquelle und ihrer Eigenschaften sowie deren Wirkmechanismen. Diese Themenfelder bilden die wissenschaftlichen Arbeitsschwerpunkte des LZH. Hier werden heute die wissenschaftlich-technischen Grundlagen für die Umsetzung und den Einsatz der Lasertechnologie von morgen geschaffen.

Als Schlüsseltechnologien, auf deren Basis die Bereitstellung der wissenschaftlichen und technischen Grundlagen für neue Lösungsansätze erfolgen kann, sind derzeit die Bereiche *Kurzpuls-Lasertechnik* sowie die *Halbleiterlaser* identifizierbar. Die Lösung der komplexen Problemstellungen ist nur möglich, wenn es gelingt, eine systematische und interdisziplinäre Forschungs- und Entwicklungsarbeit durchzuführen. Hier liegt eine besondere Chance des LZH, das unter einem Dach Physiker, Chemiker, Mediziner und Ingenieure vereint. Das LZH bemüht sich seit langem darum, F&E-Themen bereits in der Planungs- und Definitionsphase immer unter systemischen Gesichtspunkten zu gestalten und die Brücke zwischen Grundlagenforschung, anwendungsnaher F&E und industrieller Anwendung zu schlagen. Die bereits benannten flankierenden Maßnahmen sind dabei integraler Bestandteil der Forschungsplanung und -durchführung am LZH.

Die Entwicklung von Verfahren zur Prozeßüberwachung und Steuerung zur Erhöhung der Prozeßsicherheit sind die zentralen Aufgaben für die nächsten Jahre. Die derzeit realisierten Analyseverfahren genügen aufgrund ihrer Präzision, Schnelligkeit und Kompaktheit nicht den Anforderungen, die von seiten der Anwender gestellt werden. Dazu ist die Konzipierung grundsätzlich neuer Meßprinzipien notwendig, die optische, elektronische und chemische Verfahren vereinen. Zur Verwirklichung dieser neuen Ansätze werden derzeit am LZH die Möglichkeiten durch die interdisziplinäre Verbindung zwischen der integrierten Optik und der Materialforschung geschaffen.

Von zentraler Bedeutung sind mittelfristig zudem die Darstellung von optischen Funktionen in Wellenleitersystemen analog zu den Komponenten der konventionellen Elektronik, um den Anforderungen hinsichtlich Datenerfassung und -übertragung gerecht zu werden. Die Grundlagen dieser Technologie sind bereits in vielen Bereichen erforscht und teilweise schon in der Anwendung. Die optische Kommunikations- und

* Kurzfassung eines Vortrags vor der Plenarversammlung der Braunschweigischen Wissenschaftlichen Gesellschaft

Informationstechnologie steht in naher Zukunft an einer vergleichbaren Schwelle, wie die konventionelle Elektronik Mitte der sechziger Jahre. Die Entwicklung von optischen Verbindern, Dünnschicht- und Faserverstärkern, optisch bistabilen/tristabilen Schaltern, optischen Multiplexern (nichtlineare optische Elemente in Wellenleiterstrukturen), optischen Speichern (holographische Elemente) und modulierbaren kurzwelligen Laserlichtquellen hoher Bandbreite zur Erhöhung der Speicher- und Übertragungsdichte, ist voranzutreiben. Themenstellungen, die sich stärker zu zentralen Forschungsthemen am LZH entwickeln.

Besondere sozial- und gesellschaftspolitische Relevanz hat die Substitution von klinisch etablierten Verfahren durch Technik der „Minimal Invasiven Therapie“. Die neuen Techniken basieren schon heute vielfach auf laseroptischen Verfahren in Kombination mit endoskopischen Verfahren. Diese Techniken bieten die Möglichkeit, die Patientenbelastung drastisch zu reduzieren und damit die Sicherheit der Eingriffe zu erhöhen. Die Arbeitsgruppe Lasermedizin am LZH beschäftigt sich hauptsächlich mit Anwendungen des Lasers im Bereich der Augenheilkunde und der tomographischen Diagnostik. Die Behandlung/Korrektur von Fehlsichtigkeiten und Kataraktoperationen werden vom LZH wissenschaftlich begleitet. Auch hier ist das Ziel: Risikominimierung für den Patienten und Kostenreduktion der Behandlung. Es ist abzusehen, daß langfristig weiter steigende Qualitätsansprüche und Anforderungen an die Therapiesicherheit gefordert werden. Hier müssen umfangreiche Arbeiten – insbesondere in der Sensorik und Aktuatortechnologie – vorgenommen werden, um den steigenden Anforderungen gerecht zu werden. Aufgabenstellungen, die nur in interdisziplinärer Zusammenarbeit zwischen Physikern, Medizinem und Fertigungstechnikern gelöst werden können. Die hier identifizierbaren Aufgabenstellungen erfordern eine Stärkung der Lasermeßtechnik und der Medizintechnik am LZH, die aktuell realisiert wird.

Die physikalisch betonten Arbeiten am LZH konzentrieren sich auf zwei Abteilungen: Laserentwicklung und Laser Komponenten. Die Abteilung ‚Laserentwicklung‘ befaßt sich vor allem mit der Entwicklung neuer Dioden- und Festkörperlaser-Systeme für Anwendungen in der Materialbearbeitung, der Kommunikationstechnik, der Meßtechnik und der Medizintechnik. Darüber hinaus werden konventionell angeregte Laser kundenspezifisch optimiert. Die Grundlagenforschung im LZH konzentriert sich derzeit auf die Bereiche nichtlineare Optik, die Kurzpulslasertechnik sowie den Aufbau neuer Lasersysteme, wie z.B. den Faserlaser. Eine besondere Erwähnung verdient sicherlich die Beteiligung des LZH am sog. Gravitationswellenexperiment. Der Nachweis dieses von A. Einstein postulierten physikalischen Effektes ist nur mit hochpräzisen und langzeitstabilen Lasern möglich. die notwendigen Laser und die Meßtechnik für dieses Experiment wird am LZH entwickelt.

Die Arbeiten der Abteilung ‚Laserkomponenten‘ sind auf die Herstellung, Optimierung und Charakterisierung dielektrischer Hochleistungsschichtsysteme für Excimer-, Nd:X- und CO₂-Lasersysteme ausgerichtet. Dazu stehen sieben Beschichtungsanlagen, u.a. auch solche zur Ionenstrahlunterstützten Beschichtung, zur Verfügung. Als eine von

zwei Stellen in der Bundesrepublik ist das LZH in der Lage, Hochleistungsbeschichtungen auf der Basis von Thoriumfluorid herzustellen. Die Arbeiten des LZH auf diesem Gebiet sind nicht nur terrestrisch gebunden: Das Navigationsgerät einer der erfolgreichsten Trägerraketen ist ausgestattet mit Optiken aus dem LZH.